

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-168337

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 23 B 4/044

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 23 B 4/04

503 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-334536

(22) 出願日 平成8年(1994)12月19日

(71) 出願人 593084225

山岡 金光

名古屋市天白区平針4丁目108番地

(71) 出願人 593084236

安達 哲夫

東京都葛飾区早宮3-38-32

(72) 発明者 山岡 金光

名古屋市天白区平針4丁目108番地

(72) 発明者 安達 哲夫

東京都葛飾区早宮3-38-32

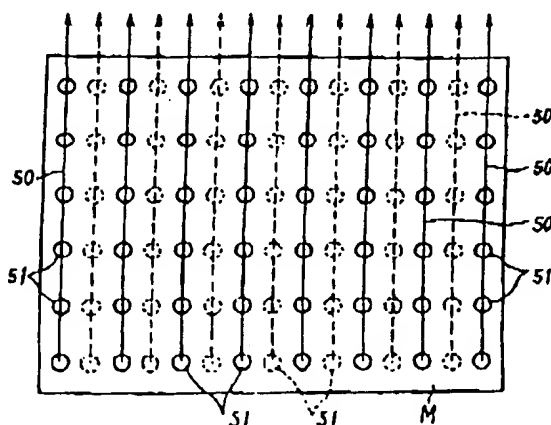
(74) 代理人 弁理士 林 宏 (外1名)

(54) 【発明の名称】 生食用魚肉類の高効率保存処理方法

(57) 【要約】

【目的】 生の魚肉類に対し、生の状態を保持させながら、防腐、殺菌、変色防止効果を付与するためにスモーク処理を行うに際し、スモーク処理時間の短縮、塩漬時間の短縮を図り、スモーク及び食塩水のより完全な浸透を実現する。

【構成】 煙材を燃やすことにより発生させたスモークをフィルタに通してタール分及び臭いを除去したうえで、生食用魚肉に接触させてスモーク処理を行う。このスモーク処理においては、一定間隔で並列配置した多数のスモーク注入針を魚肉Mに刺入して、スモークの気泡状噴出を間欠的に繰り返しながら上記スモーク注入針を抜き出すことにより、魚肉M内に離散的に上記スモークの気泡51を打ち込む。さらに、一定間隔で並列配置した多数の食塩水注入針を上記魚肉Mに刺入して、先端からの少量の食塩水の注出を間欠的に繰り返しながらその食塩水注入針を抜き出すことにより、魚肉内に離散的に上記食塩水を打ち込む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燻材を燻すことにより発生させたスモークからフィルタによってタール分及び臭いを除去し、これによって得られたスモークを被処理対象の生食用魚肉類に接触させてスモーク処理を行うに際し、

一定間隔で並列配置した多数のスモーク注入針を該魚肉に刺入して、その先端からの上記スモークの少量の気泡状噴出を間欠的に繰り返しながら上記スモーク注入針を抜き出すことにより、魚肉内に離散的に上記スモークの気泡を打ち込む燻煙処理工程を有し、

これにより生食用魚肉類に保存処理を施すことを特徴とする生食用魚肉類の高効率保存処理方法。

【請求項2】 請求項1に記載の方法における燻煙処理工程に加えて、

一定間隔で並列配置した多数の食塩水注入針を上記魚肉に刺入して、先端からの少量の食塩水の注出を間欠的に繰り返しながら、その食塩水注入針を抜き出すことにより、魚肉内に離散的に上記少量の食塩水を打ち込む塩分添加工程を有し、

それらにより生食用魚肉類に保存処理を施すことを特徴とする生食用魚肉類の高効率保存処理方法。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の方法において、

フィルタを経たスモークを気嚢に収容し、その気嚢によりスモークを多数のスモーク注入針に送給する、ことを特徴とする生食用魚肉類の高効率保存処理方法。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の方法において、

処理後の魚肉類を、0～5℃の冷却スモークを充填させた冷却室内に20分～2時間収容し、外表面に接触する冷却スモークを魚肉の外表面から浸透させると同時に、スモーク注入針により気泡として打ち込んだスモークを魚肉内に浸透、拡散させる、ことを特徴とする生食用魚肉類の高効率保存処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、刺身や寿司ネタとして使用する生食用魚肉類の保存処理を高効率に行う方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 超低温のスモーク処理によって刺身や寿司ネタとして使用する生食用の魚肉類の品質を長時間にわたって維持可能にすることは、本発明者らが先に特開平8-292503号として提案している。このような生食用魚肉類に対する品質維持のための処理は、それによって生食用魚肉類の食感、旨味、臭等が従来の生食用魚肉類と著しく異なるものとなる場合は、魚肉類が生食としての商品価値を失うため、利用できない。上記既提案のスモーク処理は、従来のスモーク処理（燻製）による食品の保存性の改善方法とは全く異なるもので、生食

用魚肉類の食感、旨味、臭等が従来の生食用魚肉類と格別相違せず、刺身等の生食用に十分対応できる範囲内で、低温燻製による品質維持処理を行うものである。

【0003】 この本発明者らの提案に係る生食用魚肉類のスモーク方法 即ち、超低温燻煙処理方法は、一定の温度帯で燻煙によりスモークを発生させ、これをフィルタに通して不要な臭いやタール分を濾過した後、冷却パイプを通して0～3℃に冷却し、それを密閉した低温のスモーク室内に導き、スモーク室において網棚の上に並べた生の魚肉の切り身に接触させることにより、超低温でスモーク処理を行うものである。しかるに、この方法は、魚肉の切り身が刺身と同様に薄いときには、比較的短時間に処理を完了できるが、生食用魚肉類の高効率な処理のために厚い切り身等を対象とする場合には、スモークが十分に浸透する迄にかなりの時間を必要とすることがわかった。

【0004】 これを具体的に説明すると、図1は、本発明者が行った超低温のスモーク処理の実験において、魚肉（マグロ）にスモークが浸透する状況を示すもので、横軸にはスモーク処理した浸透時間を、縦軸にはスモークの浸透度（浸透深さ）を示している。なお、これらのデータは、繰り返して行った実験の結果が大体において同じ傾向を示したので、それらの平均的な数値を示している。

【0005】 この実験例は、網棚に魚肉を並べてスモーク室に収容し、このスモーク室を密閉して低温のスモークを充填し、スモーク室内の圧力をそれぞれの曲線に付した圧力に調整した場合のものである。なお、図中に示した「10<sup>-1</sup>～30 atom」は、3分毎にその両者の圧力に減圧と加圧を繰り返した場合の例である。使用した魚肉（マグロ）は、予め食塩水に浸漬して魚肉内の体積のゲル化を図り、食感、食味として塩辛さを感じさせない程度（0.8%以下）にまで水洗して食塩濃度を下げることにより、ドリップ流出止めの処理をしたものである。

【0006】 この図1の実験結果から分かるように、1気圧より30気圧までの各種圧力に加圧した場合に、魚肉自体の温度やpH等によって浸透速度に差異は生ずるが、圧力が高い程、浸透速度は速くなる傾向がある。また、データを図示していないが、スモーク室を減圧したときには、0.5気圧の減圧でも上記加圧の場合より浸透が速くなっている。更に、減圧と加圧を繰り返したときには、一層スモークの浸透が速くなる。

【0007】 しかし、いずれにしても、初期の1～2時間ではスモークがかなり速く浸透するが、その後の浸透速度は極端に低下する。例えば、1気圧の場合、最初の2時間では約7mm浸透するが、12時間では約12mm、24時間では約15mmの浸透であり、初期の2時間で約7mm浸透したものが、その約2倍の15mmまで浸透するのに、24時間を要している。また、30気

庄の場合には、初期の1時間で約10mm浸透したものが、その後5mm浸透するのに6時間を要している。従って、厚い魚肉、例えば15~10cm厚のマグロの四ツ割等には到底上記スモーク加工を適用することはできない。

【0008】このように、薄い魚肉片の場合は比較的短時間で魚肉片の芯まで十分にスモークが浸透するが、魚肉片の厚さが大きくなると、その浸透時間（この間は冷凍温度に保持できない。）が極端に増大することになる。しかも、生の魚肉では、冷凍状態に保持していないと、時間の経過と共にドリップが流出し、変色すると同時に、旨味及び食感が著しく低下する。また、時間の経過に伴って鮮度が低下するのは免れず、バクテリア等の衛生上の問題も生食をむづかしくする。

【0009】以上の結果から、スモークの浸透度を速めてスモーク仕上げを早期に完了させるためには、減圧と加圧を繰り返す方法が良いことは判ったが、厚い魚肉を十分に満足できる程度に短時間に処理することができず、ドリップが多量に流出して食感と味に問題が生ずると共に、その装置が、減圧と加圧を繰り返すために複雑で高価なものになるという難点がある。したがって、生の刺身と区別がつかない程度かそれ以上の旨味、食感、鮮度を維持するためには、スモーク時間の短縮とより完全なスモークの魚肉への浸透が不可欠の条件となる。

【0010】一方、本発明者は、魚肉に人間の舌に感じない0.8%以下の食塩水を浸透させることにより、食塩による魚肉の体液のゲル化が急速に進行して、予想以上のドリップ止めの効果が得られ、しかも、旨味がよくなり、従来の刺身より美味になることを確かめている。この食塩水の浸透には、塩漬けと塩抜きを行う必要があり、ある程度の食塩水の浸透にもかなりの時間を要するが、それによっても均一な浸透は望めない。魚肉は筋肉等と違って、長時間の塩漬け、塩抜きは不可能であり、比較的短時間で生食に利用できなくなる。その理由は、肉がふやけて刺身等の生食に向かなくなるためである。そのため、どうしても短時間の浸漬となるので、塩漬け、塩抜きの効果が小さくなる。従って、この時間を要する塩漬けを僅かの時間で完了できるようにすれば、スモークの浸透処理に際してのドリップ止めの効果が得られ、生食の魚肉の味を大きく改善することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の技術的課題は、魚肉に対するスモーク処理時間の短縮、及び塩漬け時間の短縮を図り、更にスモーク及び食塩水のより完全な浸透を実現する生食用魚肉類の高効率保存処理方法を得ることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段、作用】上記課題を解決するための本発明の生食用魚肉類の高効率保存処理方法は、基本的には、燻材を燻すことにより発生させたスモークからフィルタによってタール分及び臭いを除去し、これによって得られたスモークを被処理対象の生食用魚肉類に接触させてスモーク処理を行うに際し、一定間隔で並列配置した多数のスモーク注入針を該魚肉に刺入して、その先端からの上記スモークの少量の気泡状噴出を間欠的に繰り返しながら上記スモーク注入針を抜き出すことにより、魚肉内に離散的に上記スモークの気泡を打ち込む燻煙処理工程を有し、これにより生食用魚肉類に保存処理を施すことを特徴とするものである。また、本発明は、上記燻煙処理工程に加えて、一定間隔で並列配置した多数の食塩水注入針を上記魚肉に刺入して、先端からの少量の食塩水の注出を間欠的に繰り返しながら、その食塩水注入針を抜き出すことにより、魚肉内に離散的に上記少量の食塩水を打ち込む塩分添加工程を有し、それらにより生食用魚肉類に保存処理を施すことを特徴とするものである。

【0013】さらに具体的に説明すると、本発明の方法においては、まず、所期の成分のスモークを発生させるために、スモーク室において、250~400℃で燻材を燻してスモークを発生させる。そのため、図2に例示するようなスモーク室1が用いられる。このスモーク室1は、その本体10の内部に燻材を燻するためのサーモスタット付きのヒーター13を備えた燻燃台12を設け、燻燃温度を計測しながらこのヒーター13によりスモークの発生をコントロールできるようにしたものである。また、上記スモーク室の扉11の上下に設置した空気調整器14は、数個の空気孔15を設けると共に、それらの空気孔15の開閉度を調節するための摺動可能な調整板16を設けることによって構成したもので、これにより燻燃のための供給空気量を調節可能とし、少ない空気量で燻材を所要の温度で燻せるように構成し、上記ヒーター13による温度制御により必要なスモーク成分を発生するスモーク温度が設定される。

【0014】燻材は、上述したように250~400℃でスモークを発生させるが、それを燻すときの温度によりスモーク中の成分が相違することが知られている。本発明においてスモーク発生のために用いている250~400℃という温度範囲は、本発明者が、本発明の目的に適するガス成分を効果的に発生させる温度として、経験的、実験的に知得したものである。この温度で発生させたスモークを用いて後述する魚肉のスモーク処理を行うと、優れた防腐、殺菌効果を付与し、さらに酸化による変色を防止する効果を付与することができる。燻材としては、一般にスモーク処理のために用いられている各種樹種のものを用いることができ、例えば、かし、なら、ぶな、さくら、はんのき、しなのき、かしわ、くるみ、くり、しらかば、ヒッコリー、ボブラ、プラタナス、その他を用いることができる。

【0015】上記スモーク室1で発生したスモークは、次にスモーク室1の排煙路に設けたスモーク濾過装置2

10

20

30

40

50

5  
に導入し、発生させたスモークをフィルタ22に通して、主としてスモーク中のタール分及び臭いを除去し、防腐、殺菌、変色抑制効果の高い成分を含むスモークを通過させる。フィルタ22としては、タール分等を主体とする比較的大きな煙粒子を捕捉するところの周知の各種フィルタを単独で使用し、あるいはメッシュの異なるものを複合して用いることができ、一定長の筒体21内に必要数のフィルタ22を積層して収容し、それらを一体化したものとして構成することができる。

【0016】このフィルタ22でスモーク中のタール分及び臭いの大半を除去することにより、そのスモークを被処理対象物であるマグロ等の生食用魚肉類に接触させてスモーク処理を行うと、過度のにおい、味、色を付与することなく、実質的に生の状態を保持させたまま、防腐、殺菌、変色防止効果を付与し、同時に、上記生の状態を保持する範囲内で、過度の味、においを付与することができる。また、このスモーク処理により、タール分中に多いとされている発癌性物質も除去することができる。

【0017】このスモーク濾過装置2の出口側には、パイプ23を介してバキュームポンプ等の吸引装置を接続し、それによって引き出したスモークを冷却装置により冷却し、一般的には0〜5℃、好ましくは1〜3℃という超低温の冷却スモークとして、燻煙処理工程後におけるスモークの拡散のために魚肉を一時的に収容する冷却室に導入するためのスモークとする。このスモークは、次の燻煙処理工程において生食用魚肉に接触させるために用いることができるが、燻煙処理工程では非常に短時間に処理を完了するので、特に冷却したスモークを用いる必要はない。

【0018】スモークの冷却装置としては、冷却液を満たした冷却槽内に上記吸引装置により引き出されたスモークを通す蛇行冷却パイプを備え、スモークをこの冷却パイプ中に通すことにより冷却して、0〜5℃のスモークとして送出するような装置を用いることができる。また、上記吸引装置で引き出したスモークをビニール袋等の気密、あるいは適宜容器に収容し、それを必要があれば冷蔵装置に保管して0〜5℃程度に冷却しておき、この気密または容器を、燻煙処理工程において、以下に述べるスモーク打込機のスモーク供給口に接続し、それに収容した冷却スモークを生食用魚肉に接触させることもできる。このスモークの冷却を要しないことは、先に説明した通りである。

【0019】燻煙処理工程においては、前記の実験例から、常圧、加圧等、何れの場合にも魚肉に対する初期の1時間当りのスモーク浸透度が4mm以上あることに着目し、図3及び図4に示すようなスモーク打込機3により、上記浸透度を考慮したほぼ一定の間隔（例えば、5mm間隔）で並列配置した多数のスモーク注入針32を該魚肉Mに刺入して、その先端から上記スモークの少量

を気泡状に噴出させ、スモーク注入針32を抜き出しながらその噴出を間欠的に繰り返して、一定間隔に一定量のスモークを打ち込むことにより、スモークの少量の気泡を魚肉内に離散的に打ち込み、それを魚肉Mに対して内部から万遍なく浸透、拡散させる。

【0020】上記スモーク打込機3は、図4に示すように、一定の間隔（例えば、5mm間隔）で多数のスモーク注入針32を並設した注入針支持体31の多数を、それぞれ注入針32が、隣接する注入針支持体31における隣り合う注入針32の間に位置するようにして、即ち、注入針32が互い違いになるように列設し、これにより、上記多数の注入針支持体31で構成される打込機本体30に、数十本ないし数百本の上記スモーク注入針32を、一定間隔で多数行多数列に規則正しく配列させたものとし、スモーク注入針32の内部の通孔を通してそれを差込んだ魚肉M内に一定間隔にスモークを注入するものである。それぞれの注入針支持体31には、前記スモーク濾過装置2若しくはスモークの冷却装置を通して送られてきたスモーク、またはビニール袋等の気密化して保管されたスモークを導入するための、スモーク供給管33を設けている。

【0021】上記スモーク濾過装置2または冷却装置からのスモークを導入する場合には、スモークの配管をスモーク供給管33に接続すればよいが、ビニール袋等の気密に収容して保管されたスモークを導入する場合には、その気密をスモーク供給管33に着脱可能として、スモークがなくなったときに逐次交換し、スモークをスモーク注入針32に供給することができる。このスモークは、必要に応じて、スモーク供給管33に設けた加圧装置で5〜10 kg/cm<sup>2</sup>程度に加圧して供給することができる。

【0022】上記各注入針支持体31には、図3に示すように、一つの気泡状のスモークを送出するのに必要な容量を持った気室35の多数を各スモーク注入針32に対応させて列設してなる可動バルブ34を、図示を省略した駆動装置により矢印方向に往復動自在に設けている。この可動バルブ34における各気室35には、該可動バルブ34の移動によりスモーク供給管33に連通する分路36からの個別流路37と遮断される供給通孔38、及び可動バルブ34の移動によりスモーク注入針32に連通した注入流路39と遮断される注入通孔40を設けている。上記個別流路37と供給通孔38とは、可動バルブ34が一方の移動端（左端）にあるときに連通し、他方の移動端にあるときに、図3に示しているように、非連通となるものであり、また、スモーク注入針32に連通する注入流路39と注入通孔40とは、可動バルブ34が一方の移動端にあって上記個別流路37と供給通孔38とが連通するときに非連通となり、逆に、図3に示しているように、個別流路37と供給通孔38とが非連通となったときに連通するものである。

【0023】さらに、上記スモーク打込機3には、図示しない駆動装置によってその打込機本体30を昇降させる駆動部材41を連結している。この駆動部材41は、その下動によりスモーク注入針32を一旦魚肉Mに深く刺入した後、間欠的に、すなわち、魚肉に刺入したスモーク注入針32の先端からスモークの少量を気泡状に噴出させるごとに、スモーク注入針32を魚肉Mから引き抜く方向に一定の距離（例えば、5mm）だけ駆動されるものであり、その結果、図5に示すように、魚肉M内におけるスモーク注入針32の通過跡50には、スモークの気泡51が注入針32の配列面（水平面）内及び魚肉の厚さ方向にもほぼ均等に分散した状態に打ち込まれる。なお、上記駆動部材41は間欠的に駆動する必要はなく、それを連続的に駆動しながら一定の時間間隔でスモークの打ち込みを行うこともできる。

【0024】スモークの気泡51の打ち込みは、前記可動バルブ34を駆動装置により矢印方向に往復駆動すればよく、即ち、図3において、可動バルブ34が左端にあって個別流路37と供給通路38とが連通し、各気室35に加圧したスモークが充填されている状態から、該可動バルブ34を同図に示す位置まで移動させ、注入流路39を注入通路40に連通させると、気室35に充填されていたスモークがその圧力によりスモーク注入針32を通して送出される。このスモークの送出後に可動バルブ34を左端に復帰させると、再び個別流路37と供給通路38とが連通し、各気室35に加圧したスモークが充填される。

【0025】また、上記スモーク注入針32を魚肉内に刺入するときに、それが湾曲したり折れ曲がるのを抑制するため、上記打込機本体30には、各スモーク注入針32を挿通するガイド穴44を持った針ガイド43を設けている。この針ガイド43は、昇降軸45により打込機本体30に保持されて昇降駆動を制御され、駆動部材41によりスモーク注入針32が魚肉M内への刺入のために下降を開始する際には、図3に示すように注入針32の先端に近い位置にあり、該針ガイド43が駆動部材41と共に下動して魚肉Mに接触したときからは、その位置に停止した状態に保持され、またスモーク注入針32が魚肉Mから引き抜かれるときには、魚肉表面を押えてスモーク注入針32と共に魚肉が持ち上げられるのを抑止し、スモーク注入針32の先端に近い部分が針ガイド43のガイド穴44に連した後は、スモーク注入針32と共に上動せしめられるものである。

【0026】魚肉に対するスモークの打ち込みを自動化するためには、駆動部材41の昇降と同期するコンベヤによって魚肉Mを間欠的に移送しながら、該魚肉へのスモークの打ち込みを行うことになるが、上記打込機本体30を固定状態に保ち、魚肉の載置台を昇降させて、上記駆動部材41による魚肉Mへのスモーク注入針32の刺入と相対的に同様の動作を行わせることができる。こ

の場合、上記針ガイド43も前述した場合と相対的に同じ動きを行うことになる。

【0027】魚肉内に一定間隔で打ち込まれたスモークの気泡は、魚肉内で上下左右に拡散するので、スモーク注入針32の駆動の間隔及び駆動部材41による気泡の打ち込み間隔の適切な設定により、20分～2時間、望ましくは30分～1時間でそれを魚肉全体に浸透させることができる。逆に、上記スモーク注入針32の間隔及び駆動部材41の移動時における気泡の噴出間隔によって決まる気泡間の間隔は、離散的に打ち込んだスモークの気泡が、20分～2時間、望ましくは30分～1時間の間に魚肉全体に浸透するような間隔に設定する必要がある。

【0028】但し、必要以上に間隔を縮めると、より沢山のスモーク注入針が必要になるばかりでなく、より多数の気泡を打込むことになり、しかも魚肉中に入るスモーク打込針31と気泡とで魚肉中の圧力が上昇するので、スモークを打ち込むための圧力を増大させたりする必要が生じ、針の強度とか、曲りにも影響することになる。一方、気泡の打ち込み間隔が大きくなると、当然のことながら、魚肉全体に対する浸透に時間が必要になる。したがって、作業温度その他の条件を勘案して適切に設定することが必要である。

【0029】また、魚肉内に気泡として打ち込むスモークの量は、魚肉全体に浸透させるに必要な最小限の量として、前記可動バルブ34における気室35の容量及びそこに供給されるスモークの圧力等により設定される。気室35にその容量を外部から調整できる機構を設ければ、一層簡単に調整することができる。このスモークの気泡は、魚肉内への浸透により完全に消失させるものであるから、必要以上に打ち込むことは避けなければならない。

【0030】使用するスモーク注入針32の径は、その注入針により魚肉Mに残る傷跡、スモークの注入圧力、注入針32の曲りに対する強度等から、直径1mm以下が望ましい。スモーク注入針32は、魚肉Mに傷跡を残さないという点ではその径が細い程よいが、強度の高い特殊鋼製の針を用いても、15cmの肉厚のマグロの内に多数の注入針を同時に打込む時、限界は直径約0.8mmであり、それ以上でないと注入針が曲がったり折れたりして使用が困難である。

【0031】なお、一般的なマグロの肉の場合、筋繊維の方向に注入針を打込むと、直径1mmの針1本にかかる力は約140～150gであるが、それと直交する方向に注入針を打込む場合には、直径1mmの針1本にかかる力が約450g前後になる。このため、厚い魚肉を対象とし、任意の方向からスモーク注入針32を刺入しようとする、注入針32の強度を高める必要があることがわかる。また、注入針32の形状は、肉中にスモークを万遍なく均等に速く拡散浸透させるために、図6に

示すような針針を用いた方がより望ましいが、先端を斜めにカットした通常の注射針状のものであっても差し支えない。

【0032】次に、上記燻煙処理工程と相前後して行うところの塩分添加工程について説明する。この塩分添加工程は、前記スモークの打ち込みと実質的に同じ方法で、食塩水注入針により、食感、食味として塩辛さを感じさせない程度（0.8%以下）に薄い食塩水（必要に応じて、調味料、香辛料、ビタミンC等を含ませることができる。）を打込むことにより、著しく旨味を改善すると共に、魚肉中の水分のゲル化を急速に進行させて、ドリップ止めの効果を促進させるためのものである。特に、この食塩の添加を行うと、上記水分のゲル化により、肉片を切断しても、前記スモーク注入針32の針跡だけでなく、この食塩水注入針の針跡をも目視できないように仕上げることができる。また、上述した食塩の添加効果としては、一般的に、魚肉の防腐保存性の改善、保水性及び結着性の発現、魚肉の色の固定、フレーバーの改善等を挙げることができるが、その色の固定やフレーバーの改善には、主として食塩中の微量成分である硝酸塩、亜硝酸塩が関与し、保水性及び結着性の発現によるドリップ止めには、食塩自体が機能するものと考えられる。

【0033】この塩分添加のため、前記スモーク打込機3と実質的に同じ構成を有し、打ち込み対象物とその打ち込み量を異にするだけの食塩水打込機を用い、それにより、一定間隔で並列配置した多数の食塩水注入針を上記魚肉に刺入して、先端からの少量の食塩水の注出を間欠的に繰り返しながら、その食塩水注入針を抜き出すことにより、魚肉内に離散的に上記少量の食塩水を打ち込みを行う。食塩水打込機の動作は、前記スモーク打込機と実質的に同一である。このようにして必要量の食塩水を魚肉に打ち込むと、塩漬けのように必要以上の水分が魚肉に付与されず、前記スモークと同様に、魚肉の内部まで全体的に塩分を短時間に浸透させることができ、スモークの浸透処理に際してのすぐれたドリップ止めの効果が得られ、また、魚肉がふやけて刺身等の生食に向かなくなることはない。

【0034】上述した燻煙処理及び塩分添加処理後の魚肉類は、打ち込んだスモーク及び食塩水を魚肉全体に完全に浸透、拡散させるために、20分～2時間程度は冷凍することなく保持する必要がある。この間を利用して魚肉表面にも適度のスモークを浸透させるため、上記処理後の魚肉は、0～5℃の冷却スモークを充填させた冷却室内に、20分～2時間収容するのが望ましく、これにより、外表面に接触する低温スモークを魚肉の外表面から浸透させると同時に、気泡として打ち込んだスモーク及び食塩水を魚肉内に浸透、拡散させ、消失させることができる。この場合に、食肉類は、従来方式のように燻煙室内の網棚上に並列状態で収容し、それらを上記

スモーク冷却装置から導入された冷却スモークと接触させればよい。外表面へのスモーク接触の必要がなければ、上記冷却室に冷却スモークを充填させることなく、冷却室内を単に温度制御された状態に保持することもできる。

【0035】なお、上述した燻煙処理工程及び塩分添加工程、並びに、その後のスモーク及び食塩水を魚肉内に浸透、拡散させる工程において、魚肉を高い温度に保持することは好ましいことではなく、そのため、0～5℃程度の温度で処理するのが望ましいが、特に、上記燻煙処理工程及び塩分添加工程は、処理の時間が非常に短く、1分以内の処理が可能であるため、室温で処理しても何ら差し支えない。また、スモーク及び食塩水を魚肉内に浸透、拡散させる工程は、温度が高くなるほどその時間を短縮することができるので、それらを考慮して適切に設定されるべきである。また、魚肉中に打ち込む上記スモーク及び食塩水は、それらの打ち込み量、濃度並びに打ち込みの間隔等をコンピュータにより自由にコントロール可能とすることにより、同時に機械的調整を行うことが可能になる。

【0036】人々の食生活において、塩なしの食生活は到底考えられず、凡ゆる料理、調理品には塩分が使用されていると云っても過言ではない。また、野菜その他の各種の生の食品において、塩辛さを感じない程度の食塩の添加は、その食品の味を非常によくするものである。例えば、茄子やキュウリは、塩なしの生のままよりも、若干の塩分を付け、さらに塩を使って一夜漬けにするのが、一層味をよくするために有効である。このことは、どんな料理にしても同じことである。本発明は、全く同じ原理で、生の魚をカットして何の手も加えない刺身に、醤油やワサビをつけて食べる代わりに、茄子の一夜漬けに相当する味を改善した刺身を提供することにもなり、しかもそれを生食用魚肉類の保存性を高めながら実現することができる。

【0037】

【実施例】以下に、本発明に係る高効率保存処理方法の実施例を示す。図2に示すようなスモーク室において燻材を燻すことにより発生させたスモークを、実質的に図3及び図4に示すようなスモーク打込機によりマグロの切り身に打ち込んだ。スモーク注入針は直径が1mmのものを、その間隔は、いずれの方向にも約5mmとし、スモーク注入針からの気泡の噴出の間隔は約4mmとした。また、上記スモーク打込機と実質的に同じ構成を有する食塩水打込機により、0.8%の食塩水をスモークの打ち込みを行った直後のマグロに打ち込んだ。スモークの浸透時間は、厚さ3cmの生マグロで芯まで浸透するのに、0℃で約40時間、3℃で約25～30時間を要するが、この例では、スモーク及び食塩水の打ち込みを数十秒、それらの拡散による消失を3℃の冷却室で30分程度で完了することができた。また、ドリップ

の流出、肉色の変色もなく、生マグロの刺身以上に良好な食感と旨味を得ることができた。さらに、処理した肉片を切断しても、スモーク注入針の針跡ばかりでなく、食塩水注入針の針跡も目視できなかった。

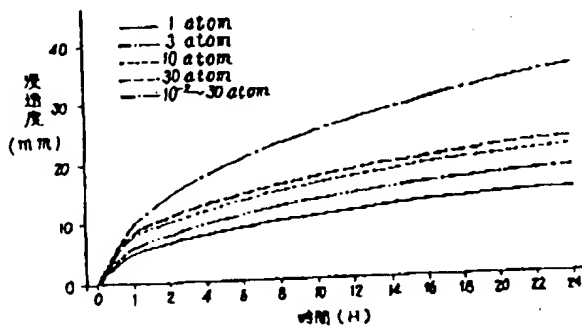
【0038】

【発明の効果】以上に詳述したように、本発明の方法によれば、魚肉に対するスモーク処理時間の短縮、及び塩漬け時間の短縮を図り、更にスモーク及び食塩水のより完全な浸透を実現する高能率保存処理方法を得ることができる。また、上述した塩分添加処理により、生食用魚肉の味を改善すると共に、処理後の肉片におけるトリップの流出を抑制し、スモーク注入針の針跡ばかりでなく食塩水注入針の針跡も目視できない状態とすることができ

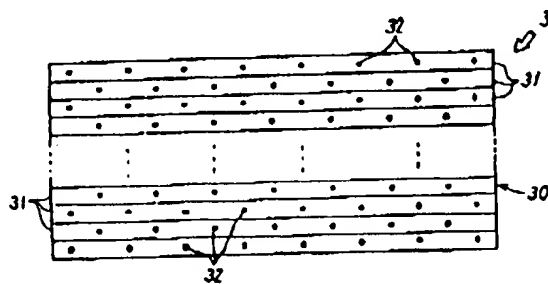
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明者が行った超低温のスモーク処理の実験において、魚肉にスモークが浸透する状況の時間的変化を示すグラフである。

【図1】



【図4】



\*【図2】本発明の方法において所期の成分のスモークを発生させるために用いるスモーク室の断面図である。

【図3】本発明の実施に用いるスモーク打込機の構成を示す断面図である。

【図4】同スモーク打込機におけるスモーク注入針の配列状態を示す下面図である。

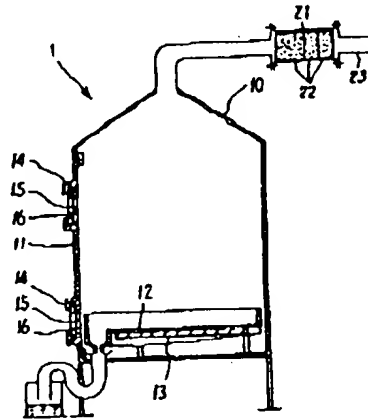
【図5】スモーク注入針による魚肉内へのスモークの気泡の打ち込みの態様を示す説明図である。

【図6】上記スモーク注入針の一例を示す要部断面図である。

【符号の説明】

M	魚肉
1	スモーク室
2	スモーク濾過装置
3	スモーク打込機
22	フィルタ
32	スモーク注入針
51	気泡

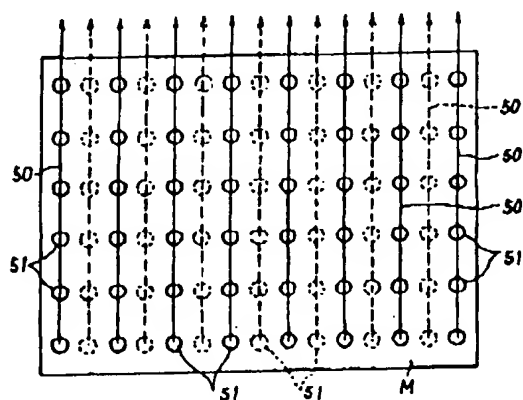
【図2】



【図6】



{ 5 }







(19)

(11) Publication number: 08168337 A

Continued Document.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 06334536

(22) Application date: 19.12.94

(51) Intl. Cl.: A23B 4/044

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 02.07.96

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: YAMAOKA KANEMITSU  
ADACHI TETSUO

(72) Inventor: YAMAOKA KANEMITSU  
ADACHI TETSUO

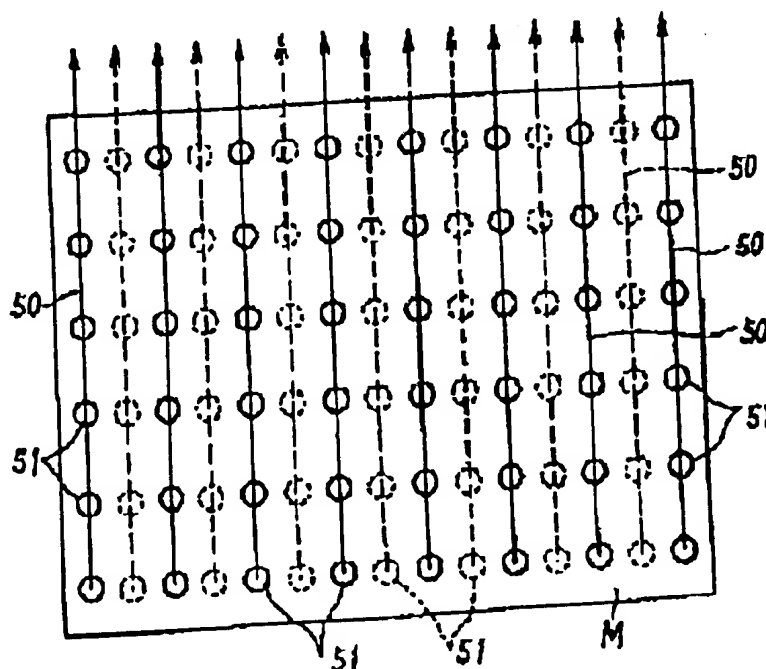
(74) Representative:

## (54) METHOD FOR HIGHLY EFFICIENT PRESERVATION TREATMENT OF FISH MEATS FOR EATING THEREOF RAW

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To shorten the smoking treatment and curing times and realize more complete permeation of smoke and a saline solution in carrying out the smoking treatment of raw fish meats so as to impart antiseptic, sterilizing and discoloration preventing effects while holding the raw state thereof.

**CONSTITUTION:** Smoke produced by smoking a smoking material is passed through a filter to remove tar and malodor and the smoke is then brought into contact with fish meat for eating the meat raw to perform the smoking treatment. In this smoking treatment, many smoke injection needles arranged at a specific interval side by side are stuck into the fish meat M and subsequently pulled out while intermittently repeating the bubblelike jetting of the smoke. Thereby, the bubbles 51 of the smoke are dispersedly driven into the fish meat M. Many injection needles for a saline solution arranged side by side at the specific interval are stuck into the fish meat M and then pulled out while intermittently repeating the discharging the saline solution in a small amount out of the tips. Thereby, the saline solution is dispersedly driven into the fish meat.



(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(12) Official Gazette for Japanese Patents (B2)

(11) Japanese Patent No. 2957912

(24) Publication Date: July 23, 1999

(45) Registration Date: October 6, 1999

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

A 23 B 4/044

Classification Symbols:

F1

A 23 B 4/04

503 A

(58) Investigated Field (Int.Cl.<sup>5</sup>, DB name)

A 23 B 4/00-4/32

No. of Claims: 4 (Total of 8 pages)

(21) Application No.: Hei 6-334536

(22) Filing Date: December 19, 1994

(65) Kokai No.: Hei 8-168337

(43) Kokai Date: July 2, 1996

Examination Request: November 6, 1996

(72) Inventor: Kanemitsu Yamaoka

4-108 Hirahari, Tenpaku-ku, Nagoya-shi

(72) Inventor: Tetsuo Adachi

3-38-32 Hayamiya, Nerima-ku, Tokyo-to

(73) Grantee: 593084225

Kanemitsu Yamaoka

4-108 Hirahari, Tenpaku-ku, Nagoya-shi

(73) Grantee: 593084236

Tetsuo Adachi

3-38-32 Hayamiya, Nerima-ku, Tokyo-to

(74) Agent: Hiroshi Hayashi, patent attorney, and 1 other

Examiner: Natsuko Honma

References Cited: Japanese Patent Application (Kokai) Nos. Hei 6-292503

(JP, A), Hei 6-189672 (JP, A), and Hei 4-341162 (JP, A)

(54) [Title of the Invention] High-efficiency preserving treatment method for fish meat being eaten raw

## (57) Claims

1. A high-efficiency preserving treatment method for fish meat that is eaten raw, wherein in carrying about a smoke treatment by removing the tar portion and odor from smoke generated by burning a smoking material and bringing the smoke produced by it into contact with the fish meat, it consists of a smoke treatment process that inserts many smoke injection needles, arranged at a fixed interval in parallel, into said fish meat, draws out the abovementioned smoke injection needles while intermittently repeating the blowing of a small amount of bubble-shaped jets of the abovementioned smoke from the tip, so that bubbles of the abovementioned smoke individually penetrate the fish meat, and apply a preserving treatment to the fish meat.

2. A high-efficiency preserving treatment method for fish meat that is eaten raw, wherein in addition to the smoke treatment process in the method of claim 1, it has a salt-portion adding process, which inserts many saline-solution injection needles, arranged at a fixed interval in parallel, into the abovementioned fish meat and draws out the saline-solution injection needles while intermittently repeating the blowing of a jet consisting of a small amount of saline solution from the tip, so that the abovementioned saline-solution bubbles individually penetrate the fish meat, and apply a preserving treatment to the fish meat.

3. A high-efficiency preserving treatment method for fish meat that is eaten raw, wherein in the method of claims 1 or 2, it houses the smoke passed through a filter in a gas bag and supplies the smoke to many smoke injection needles via the gas bag.

4. A high-efficiency preserving treatment method for fish meat that is eaten raw, wherein in the method of any of claims 1-3, it houses the treated fish meat for 20 min to 2 h in a cooling chamber filled with a cooling smoke of 0-5°C, permeates the cooling smoke in contact with the fish meat from the outer surface, and simultaneously permeates and diffuses the smoke as bubbles into the fish meat via the smoke injection needles.

Detailed explanation of the invention

[0001]

Industrial field of the invention

The present invention pertains to a highly efficient method for preserving fish meat that is eaten raw and which is used as sliced raw fish and sushi.

[0002]

Prior art

It has already been proposed as Japanese Kokai Patent Application No. Hei 6[1994]-292503 by these inventors that the quality of fish meat that is eaten raw, which is used as sliced raw fish and sushi, be maintained for a long time by a very-low-temperature smoke treatment. In the treatment for maintaining the quality of such fish meat, when the food sensations, e.g., taste, smell, etc., of the fish meat are considerably different from raw conventional fish meat, since the fish meat loses its product value in eating it raw, it cannot be utilized. The smoke treatment of the abovementioned proposal is completely different from the method used for the preservation of foods by the conventional smoke treatment (smoke-drying), and the sensations of food, e.g., taste, smell, etc., of the fish meat eaten raw are not particularly different from those of the conventional fish meat. The quality is maintained by a low-temperature smoke-drying within a range in which the fish meat can be sufficiently processed for eating it raw, such as sliced raw fish.

[0003]

In the smoking method of fish meat in the proposal of these inventors, that is, a very-low-temperature smoke treatment method, smoke is generated in a fixed temperature zone, and any unnecessary odor and tar are screened out through a filter. This is then cooled to 0-3°C via a cooling pipe, guided into a hermetically sealed low-temperature smoking chamber, brought into contact with the cut raw fish meat arranged on a net-like shelf in the smoking chamber, and treated with the smoke at a very low temperature. In the method, when the fish meat is cut thin similarly to conventional sliced raw fish, the treatment can be completed in a relatively short time; however, when thickly cut meat is treated for a high-efficiency treatment, a considerable amount of time is required for the smoke to sufficiently permeate it.

[0004]

This is explained in more detail below. Figure 1 shows the state in which smoke permeates the fish meat (tuna) in an experiment of a very low-temperature smoke treatment conducted by the inventors. The abscissa indicates the permeation time of the smoke treatment, and the ordinate indicates the degree of permeation (permeation depth) of the

smoke. The data show the same results after repeated experiments and show their average values.

[0005]

In this practical application, the fish meat is arranged on the net-like shelf and housed in the smoking chamber, with the smoking chamber being hermetically sealed and filled with a low-temperature smoke. The pressure in the smoking chamber is adjusted to the pressure shown by each curve. Also, " $10^{-2}$ -30 atm" shown in the figure is an example in which the decompression and pressurization are repeated at the pressure required for both of 3 min each.

The juice of the fish meat (tuna) used is gelled by dipping the fish meat in advance into a saline solution; the table-salt concentration is lowered by washing with water to the extent (0.8% or less) that a salty taste is not experienced, at which point the drip outflow is stopped.

[0006]

As seen from the experimental results of Figure 1, when the pressurization is applied at various pressures from 1 atm to 30 atm, a difference is brought about in the permeation rate in accordance with the temperature and pH of the fish meat itself, etc.; as the temperature rises, the permeation rate tends to be accelerated. Also, although data are not shown in the figure, when the smoking chamber is decompressed, the permeation is accelerated, even by a decompression of 0.5 atm, compared with the abovementioned pressurization. Furthermore, when the decompression and pressurization are repeated, permeation of the smoke is further accelerated.

[0007]

The smoke is permeated relatively fast for the initial 1-2 h; however, after that, the permeation rate is greatly lowered. For example, at 1 atm, the permeation is about 7 mm for the initial 2 h, about 12 mm for 12 h, and about 15 mm for 24 h. With a permeation of about 7 mm for the initial 2 h, after 24 h the permeation is up to 15 mm, which is only about twice as much. Also, at 30 atm, the permeation is about 10 mm for the initial 1 h; however, 6 h are required for the permeation of 5 mm more thereafter. Therefore, the abovementioned smoke treatment cannot be applied to thick fish meat, for example, tuna with a thickness of 15-10 cm.

[0008]

Thus, in thin fish meat, the smoke can sufficiently permeate the core of the fish meat in a relatively short time; however, if the thickness of the fish meat increases, its permeation time is greatly increased (the portion cannot be held at the freezing temperature during the permeation period). Furthermore, if raw fish meat is not kept in the frozen state, dripping occurs with the lapse of time, so that discoloration is caused and the taste and other sensations of the food are markedly lowered. Also, a decrease in the freshness over time cannot be avoided, and sanitation problems such as those caused by bacteria make the eating of raw fish difficult.

[0009]

From the above results, it is understood that in order to quickly complete the smoke treatment by accelerating the degree of permeation of the smoke, a method involving the repeating of decompression and pressurization is adequate. However, thick fish meat cannot be treated in a short time to a satisfactory degree and the dripping of the fish meat is excessive, so that problems are caused with regard to the sensation of the food, including the taste. At the same time, the apparatus used is complicated and expensive due to the repetition of the decompression and pressurization. Therefore, in order to maintain the taste and other sensation of the food equivalent to or greater than that of conventional sliced raw fish, the reduction of the smoke time and a more complete permeation of the smoke into the fish meat are essential conditions.

[0010]

On the other hand, the inventors confirm that the gelation of the juice of the fish meat caused by a table salt is rapidly advanced by the use of saline solution at concentration of 0.8% or less which is not apparent to the human tongue, but permeates the fish meat, so that the drip-stopping effect obtained is better than expected. Furthermore, it is confirmed that the taste is improved, compared with the conventional sliced raw fish. However, salting and desalting are required in the permeation of the saline solution; a considerable amount of time is required for a certain degree of permeation of the saline solution, and uniform permeation cannot be attained by this method. Unlike pork, fish meat cannot be salted and desalted for a long time. Due to the relatively short time characteristic, the salting and desalting cannot be utilized in eating raw fish. The reason for this is that the meat is swollen, so that it is not suitable for eating it raw. Since the permeation time is inevitably short, the salting and desalting reduce the quantity of the meat. Therefore, if the salting can be completed in a short time, the drip-stopping effect at the time of the smoke permeation treatment is obtained, so that the taste of the fish meat eaten raw can be greatly improved.

[0011]

Problems to be solved by the invention

The technical objective of the present invention is to obtain a high-efficiency preserving treatment method for fish meat that is eaten raw, reducing the smoke treatment time for fish meat, reducing the salting time, and realizing a more complete permeation of the smoke and saline solution.

[0012]

Means to solve the problems and function

The high-efficiency preserving treatment method of the present invention for fish meat eaten raw, to achieve the abovementioned objective, is distinguished by the fact that in carrying out a smoke treatment by removing the tar and odor from smoke generated by burning a smoking material and bringing the smoke obtained by it into contact with fish meat, it consists of a smoke treatment process that inserts many smoke injection needles, arranged at a fixed interval in parallel, into the fish meat, draws out the abovementioned smoke injection needles while intermittently repeating the blowing of a small amount of bubble-shaped jets of the abovementioned smoke from the tip, so that bubbles of the abovementioned smoke individually penetrate the fish meat, and applying a preserving treatment to the fish meat. Also, the present invention is distinguished by the fact that in addition to the abovementioned smoke treatment process, it has a salt-portion adding process that inserts many saline-solution injection needles, arranged at a fixed interval in parallel, into the abovementioned fish meat and draws out the saline-solution injection needles while intermittently repeating the jet of a small amount of saline solution from the tip, so that the bubbles of the abovementioned saline solution individually penetrate the fish meat, and apply a preserving treatment to the fish meat.

[0013]

The method of the present invention is explained below in further detail. First, in order to generate smoke with required components, smoke is generated by burning a smoking material at 250-400°C in a smoking chamber. For this purpose, a smoking chamber 1 as shown in Figure 2 is used. In the smoking chamber 1, a smoking stand 12 equipped with a heater 13 with a thermostat for burning the smoking material is installed inside its main body 10, and the generation of smoke can be controlled by the heater 13 while measuring the

smoking temperature. Also, in an air conditioner 14 installed above and below a door 11 of the abovementioned smoking chamber, several air holes 15 are installed, and a slidable adjusting plate 16 for adjusting the degree of opening of these air holes 15 is installed. Thus, the amount of air supplied for smoking can be adjusted, and the smoking material is burned at the required temperature using a small amount of air. The smoking temperature for generating the required smoke components is set by the temperature control of the abovementioned heater 13.

[0014]

The smoking material, as mentioned above, generates smoke at 250-400°C; it is known that the components of the smoke depend on the temperature at the time of burning of the smoking material. In the present invention, the temperature range of 250-400°C used to generate smoke was empirically and experimentally determined as the temperature for effectively generating the gas component suitable for the objective of the present invention. If fish meat is subjected to a smoke treatment, which will be mentioned later, using the smoke generated at a certain temperature, excellent antiseptis and sterilization effects are given, and the prevention of discoloration due to oxidation can be provided. As the smoking material, various kinds of trees used in smoke treatments can be used, and for example, evergreen oak, Japanese oak, Japanese beech, cherry tree, alder, Japanese linden, oak, walnut, Japanese chestnut, white birch, hickory, poplar, plane tree, and others can be used.

[0015]

The smoke generated in the abovementioned smoking chamber 1 is introduced into a smoke filter unit 2 installed in a smoke discharge passage of the smoking chamber 1, and the smoke generated is passed through a filter 22. The tar portion and odor of the smoke are greatly removed, and smoke containing components with high antiseptis, sterilization, and discoloration-suppression effects passes through. As the filter 22, various kinds of well-known filters are used alone for trapping relatively large smoke particles mainly composed of a tar portion, etc., and filters with different mesh sizes can be used together. The necessary number of filters 22 can be laminated and housed in a tube 21 with a fixed length and integrated.



[0016]

With the removal of most of the tar portion and the odor in the smoke by the filter 22, the smoke treatment is carried out by bringing the smoke into contact with the fish meat such as tuna, which is the object being treated. Antisepsis, sterilization, and discoloration-prevention effects are provided while essentially retaining the raw state without giving excessive odor, taste, or color. At the same time, in the range where the abovementioned raw state is maintained, an appropriate taste and odor can be provided. Also, carcinogenic substances, which are considered to be present in a large amount in the tar portion, can be removed.

[0017]

At the outlet of the smoke filter unit 2, a suction device such as a vacuum pump is connected via a pipe 23, and the smoke drawn by it is cooled by a cooler. The smoke is cooled at a very low temperature of generally 0-5°C, preferably 1-3°C, and the smoke is introduced into the cooling chamber used to temporarily house the fish meat for diffusing the smoke after the smoke treatment process. The smoke can be used to make contact with the fish meat in a subsequent smoke treatment process; however, since the treatment is completed in a very short time, the cooled smoke is not required in particular.

[0018]

As the cooler of the smoke, use can be made of a device, which is equipped with a serpentine cooling pipe through which the smoke drawn by the abovementioned suction device is passed into a cooling tank filled with a coolant, cools the smoke by passing it into the cooling pipe, and which then sends it as a 0-5°C smoke. Also, the smoke drawn by the abovementioned suction device is collected in a gas bag such as a vinyl bag or an appropriate container, stored in the cooler as needed, and cooled to about 0-5°C, with the gas bag or container connected to a smoke-supply port of the following smoke injector in the smoke treatment process. The cooled smoke that is collected can also be exposed to the fish meat. As explained above, it is not necessary to cool the smoke.

[0019]

In the smoke treatment process, considering that the degree of permeation of the smoke during the initial hour into the fish meat under any situation, such as normal pressure

and pressurization, is 4 mm or more in the abovementioned experimental example, many smoke injection needles 32, arranged at a nearly fixed interval, in which the abovementioned degree of permeation is considered (for example, an interval of 5 mm), in parallel by the smoke injector 3 as shown in Figures 3 and 4, are inserted into said fish meat M, and a small amount of said smoke is ejected in a bubble form from the tip. A fixed amount of smoke is injected at a fixed interval by intermittently repeating the blowing of the bubble jet while drawing out the smoke injection needles 32, so that a small amount of bubbles of smoke is individually injected into the fish meat, thereby making the bubbles uniformly permeate and diffuse into the fish meat M from the inside.

[0020]

In the abovementioned smoke injector 3, as shown in Figure 4, many injection needle supports 31, on which many smoke injection needles 32 are installed in parallel (for example, at intervals of 5 mm), are arranged so that each injection needle 32 is positioned between the injection needle 32 on the adjacent injection needle supports 31, that is, so that the injection needles 32 are different from each other. Thereby, the abovementioned several tens to several hundreds of smoke injection needles 32 are regularly arranged in many rows and many columns in the injector body 30 consisting of the abovementioned many injection needle supports 31, and the smoke is injected at fixed intervals into the fish meat M into which the needles are inserted via through-holes inside the smoke injection needles 32. In each injection needle support 31, a smoke-supply pipe 33 is installed for introducing the smoke sent through the abovementioned smoke filter unit 2 or smoke cooler, or the smoke collected and stored in a gas bag, such as a vinyl bag.

[0021]

When the smoke from the abovementioned smoke filter unit 2 or cooler is introduced, the smoke pipe may be connected to the smoke supply pipe 33; however, in case the smoke housed and stored in the gas bag such as a vinyl bag is introduced, the gas bag is made to be able to attach and detach to and from the smoke-supply pipe 33. As the smoke disappears, it is sequentially exchanged, and the smoke can be supplied to the smoke injection needles 32. If necessary, the smoke can be pressurized at about 5-10 kg/cm<sup>2</sup> by a pressurizer installed in the smoke-supply pipes 33, then supplied.

[0022]

In each of the abovementioned injection needle supports 31, as shown in Figure 3, a movable valve 34, constituted by arranging many gas chambers 35 with the capacity required for sending one smoke bubble in accordance with each smoke injection needle 32, is installed so that it is freely reciprocated in the arrow direction by a driving gear not shown in the figure.

In each gas chamber 35 in the movable valve 34, a supply through-hole 38 connected and disconnected to and from the movable valve 34 to an individual flow passage 37 from a distributor 36 connected to the smoke-supply pipe 33 by the movement of said movable valve 34, as well as an injection through-hole 40, connected and disconnected to and from an injection flow passage 39 connected to the smoke injection needle 32, are installed. The abovementioned individual flow passage 37 and supply through-hole 38 are connected when the movable valve 34 is positioned at one movement end (left end) and disconnected as shown in Figure 3 when the valve is positioned at the other movement end. Also, the injection flow passage 39 and the injection through-hole 40 connected to the smoke injection needle 32 are disconnected when the movable valve 34 is positioned at one movement end and the abovementioned individual flow passage 37 and the supply through-hole 38 are connected. On the contrary, as shown in Figure 3, they are connected when the individual flow passage 37 and the supply through-hole 38 are disconnected.

[0023]

Furthermore, a driving part 41 for ascending and descending the injector body 30 is connected to the abovementioned smoke injector 3 by a driving gear not shown in the figure. In the driving part 41, once the smoke injection needles 32 are deeply inserted into the fish meat M by its descending movement, each time a small amount of smoke is jetted intermittently, that is, in a bubble form from the tip of the smoke injection needles 32 inserted into the fish meat, the smoke injection needles 32 are driven a fixed distance (for example, 5 mm) in the drawing-out direction from the fish meat M. As a result, as shown in Figure 5, in a passage trace 50 of the smoke injection needles 32 in the fish meat M, bubbles 51 of the smoke are injected in a state in which they are almost uniformly dispersed in the thickness direction of the fish meat on the surface (horizontal surface) of the injection needles 32. It is not necessary to intermittently drive the abovementioned driving part 41, and while driving it continuously, the smoke can also be injected at a fixed time interval.

[0024]

In the injection of the bubbles 51 of the smoke, the movement of the abovementioned driving valve 34 may be reciprocated in the arrow direction by the driving gear. In other words, in Figure 3, in a state in which the movable valve 34 is positioned at the left end, with the individual flow passage 37 and the supply through-hole 38 being connected, when the smoke pressurized in each gas chamber 35 is filled, if the injection flow passage 39 is connected to the injection through-hole 40 by moving the movable valve 34 up to the position shown in the figure, the smoke filled in the gas chamber 35 is sent out through the smoke injection needles 32 by its pressure. After sending out the smoke, if the movable valve 34 is returned to the left end, the individual flow passage 37 and the supply through-hole 38 are reconnected, and the smoke pressurized is filled into each gas chamber 35.

[0025]

Also, when the abovementioned smoke injection needles 32 are inserted into the fish meat, a needle guide 43 with a guide hole 44, into which each smoke injection needle 32 is inserted, is installed in the abovementioned injector body 30 to suppress bending or folding of the smoke injection needles. The needle guide 43 is held in the injector body 30 by a lifting arm 45 and controls the ascending and descending drive; when the smoke injection needles 32 start to descend due to the driving part 41 so that they are inserted into the fish meat M, as shown in Figure 3, the needle guide is positioned near the tip of the injection needles 32. After the needle guide 43 descends with the driving part 41 and makes contact with the fish meat M, it is held in a state in which the position is stopped. Also, when the smoke injection needles 32 are drawn out of the fish meat M, the fish meat is suppressed from being lifted by the smoke injection needles 32 by pressing the fish meat surface, and after the part close to the tip of the smoke injection needle 32 reaches the guide hole 44 of the needle guide 43, the needle guide is ascended with the smoke injection needles 32.

[0026]

In order to automatically inject the smoke into the fish meat, the smoke is injected into the fish meat while intermittently moving the fish meat M by a conveyor synchronized with the ascendance and descendance of the driving part 41. The abovementioned injector body 30 is held in a fixed state; the mounting stand of the fish meat ascends and descends, so that an operation similar to the insertion of the smoke injection needles 32 into the fish meat M by the

abovementioned driving part 41 can be carried out. In this case, the same movement of the abovementioned guide 43 is also carried out relatively to the abovementioned case.

[0027]

Since the bubbles of the smoke injected at a fixed interval into the fish meat are diffused in all directions into the fish meat, they can permeate all of the fish meat in 20 min to 2 h, preferably 30 min to 1 h by an appropriate setup of the vertical and horizontal intervals of the smoke injection needles 32 and the injection intervals of the bubbles of the driving part 41.

On the contrary, it is necessary to set the intervals of the abovementioned smoke injection needles 32 and the intervals between the bubbles, determined by the bubble jet intervals at the time of movement of the driving part 41, such that the bubbles permeate the entire fish meat in 20 min to 2 h, preferably 30 min to 1 h.

[0028]

However, if the interval is reduced more than is necessary, not only are many more smoke injection needles required, but many more bubbles are injected. Furthermore, the pressure in the fish meat is raised by the smoke injection needles 31 and the bubbles introduced into the fish meat. Thus, it is necessary to appropriately increase the pressure to inject the smoke, which also has an influence on the needle strength or bending. On the other hand, if the injection interval of the bubbles is increased, needless to say, it takes time to permeate all of the fish meat. Therefore, it is necessary to appropriately set the interval, considering the operation temperature and other conditions.

[0029]

Also, the amount of smoke injected as bubbles into the fish meat is set at the minimum level required for permeating all of the fish meat in accordance with the capacity of the gas chamber 35 in the abovementioned movable valve 34, the pressure of the smoke supplied to it, etc. If a mechanism capable of adjusting the capacity from the outside is installed in the gas chamber 35, the amount can be more simply adjusted. Since the bubbles of smoke completely disappear by the permeation of the fish meat, injecting more bubbles than necessary should be avoided.

[0030]

The diameter of the smoke injection needles 32 used is preferably set to 1 mm or less, considering damage traces remaining in the fish meat M by the injection needles, the injection pressure of the smoke, resistance to bending of the injection needles 32, etc. For the smoke injection needles 32, the diameter is preferably so fine that no damage traces remain in the fish meat M; however, even if needles made of a special steel with a high strength are used, when many injection needles are simultaneously injected into tuna with a thickness of 15 cm, the limit is the diameter with about 0.8 mm. If the diameter is not above the minimum, the injection needles are bent or folded, so that their use is difficult.

[0031]

Also, in ordinary tuna meat, if the injection needles are injected in the direction of the muscle fibers, the force exerted on one needle with a diameter of 1 mm is about 140-150 g; however, when the injection needles are injected in a direction perpendicular to it, the force exerted on one needle with a diameter of 1 mm is about 450 g. For this reason, it is understood that if the smoke injection needles 32 are inserted into thick fish meat from a certain direction, it is necessary to raise the strength of the injection needles 32. Also, as the shape of the injection needles 32, in order to cause the smoke to uniformly and rapidly diffuse and permeate into the meat, a bag needle shape as shown in Figure 6 is more preferably used; however, an ordinary injection needle shape which tip is obliquely cut may also be used.

[0032]

Next, a salt addition process carried out before and after the abovementioned smoke treatment process is explained. In the salt addition process, according to substantially the same method as the injection of the abovementioned smoke, a weak saline solution (if necessary, seasoning, spice, vitamin C, etc., can be included) is injected to the degree (0.8% or less) that a salty taste is not experienced due to the saline-solution injection needles, so that the taste is markedly improved and the gelation of moisture in the fish meat is rapidly advanced, thereby promoting the drip-stopping effect. In particular, with the addition of table salt, even if the meat portions are altered by the gelation of the abovementioned moisture, they can be treated such that traces of the saline-solution injection needles 32 are negligible. Also, as effects of the abovementioned addition of table salt, generally, improvement of the antiseptic preservation of the fish meat, exertion of the water retention and binding performance, fixing of the color of the fish meat, improvement of the flavor, etc., can be

mentioned. It is thought that with regard to the fixing of the color and the improvement of the flavor, mainly nitrates and nitrites, which are infinitesimal components in table salt, are responsible and that in the drip-stopping due to the exertion of water retention and the binding performance, the overall table salt product is responsible.

[0033]

For the salt addition, using a saline-solution injector with substantially the same constitution as that of the abovementioned smoke injector 3, in which only the objects being injected and the amount injected are different, many saline-solution injection needles arranged at a fixed interval in parallel are inserted into the abovementioned fish meat; while intermittently repeating the injection of a small amount of saline solution from the tip, the saline-solution injection needles are drawn out, so that the abovementioned small amount is discretely injected into the fish meat. The operation of the saline-solution injector is substantially the same as that of the abovementioned smoke injector. If the necessary amount of saline solution is injected into the fish meat in this manner, the salt can be completely permeated inside the fish meat similarly to the abovementioned smoke, without producing moisture at a higher than necessary amount into the fish meat, unlike salting, so that an excellent drip-stopping effect at the time of the permeation treatment of the smoke is performed. Also, the fish meat is not swollen and is suitable for sliced fish that is eaten raw.

[0034]

After the abovementioned smoke treatment and salt addition treatment, it is necessary to hold the fish meat for about 20 min to 2 h without freezing to completely make the injected smoke and the saline solution permeate and diffuse into all of the fish meat. In order to make an appropriate smoke permeate the fish meat surface during this period, the fish meat after the abovementioned treatments is preferably housed for 20 min to 2 h in the cooling chamber filled with a cooled smoke of 0-5°C. Thus, the low-temperature smoke in contact with the outer surface can permeate the outer surface of the fish meat, and the smoke and the saline solution injected as bubbles can permeate and diffuse into the fish meat, then be made to disappear. In this case, edible meats may be housed in a certain arranged state on the net-like shelves in the smoking chamber as in a conventional system and brought into contact with the cooled smoke introduced from the abovementioned smoke cooler. If smoke contact with the outer surface is not required, the cooling chamber interior can also be in a simple temperature-controlled state without filling the cooled smoke into the abovementioned cooling chamber.

[0035]

Also, in the abovementioned smoke treatment process, salt addition process, and subsequent smoke and saline-solution permeation and diffusion process into the fish meat, it is not preferable to hold the fish meat at a high temperature. For this reason, it is preferable to treat the fish meat at a temperature of about 0-5°C. In particular, in the abovementioned smoke treatment process and salt addition process, since the treatment time is very short and the treatment of 1 min is possible, the fish meat may also be treated at room temperature. Also, in the smoke and saline-solution permeation and diffusion into the fish meat, since the time can be reduced as the temperature rises, the temperature should be appropriately set considering this aspect. Also, with respect to the abovementioned smoke and saline solution injected into the fish meat, the amount injected, the concentration, injection interval, etc., can be freely controlled by a computer, so that they can be instantly mechanically adjusted.

[0036]

With respect to the human diet, a diet without salt cannot be imagined at all, and it is not too much to say that salt is used in common cooking and seasoning products. Also, in vegetables and other kinds of various foods, the addition of table salt to the extent that no spice is affected extremely improves the taste of the foods. For example, it is effective for eggplants and cucumbers to be salted overnight to further improve their taste, instead of using them in a raw state without salt. This fact is the same for any form of cooking. The present invention utilizes the same principle, and instead of cutting raw fish and eating nontreated sliced raw fish by applying a soy source or Japanese horseradish, sliced raw fish with an improved taste corresponding to the seasoning of the eggplant overnight can be provided. Furthermore, this treatment can be realized while raising the preservation of the fish meat that is eaten raw.

[0037]

#### Practical example

Next, a practical example of the high-efficiency preserving treatment method of the present invention is explained. Smoke generated by burning a smoking material in a smoking chamber as shown in Figure 2 was injected in large amounts into cut sections of tuna by a smoke injector as shown in Figures 3 and 4. Smoke injection needles with a diameter of 1 mm were used, and their interval was set to about 5 mm in any direction. The interval of bubbles from the smoke injection needles was set to about 4 mm. Also, using a saline-solution injector with substantially the same constitution as that of the abovementioned smoke injector,



0.8% saline solution was injected into the tuna immediately after the injection of the smoke. The permeation time of the smoke requires about 40 h at 0°C and about 25-30 h at 3°C until permeation into the core of the raw tuna with a thickness of 3 cm. However, in this example, the injection of the smoke and the saline solution could be completed in several tens of seconds, and disappearance caused by their diffusion could be completed in about 30 min in a 3°C cooling chamber. Also, without the outflow of drips and the discoloration of the meat, a favorable sensation of food can be obtained, including the taste that is greater than that of conventional sliced raw tuna. Furthermore, even when the meat portions treated were cut, traces of the saline-solution injection needles as well as traces of the smoke-injection needles could not be seen with the naked eye.

[0038]

#### Effect of the invention

As mentioned above in detail, according to the method of the present invention, a high-efficiency preserving treatment method that reduces the smoke treatment time and the salting time for fish meat and realizes a more complete permeation of the smoke and saline solution can be obtained. Also, with the abovementioned salt addition treatment, the taste of fish meat that is eaten raw can be improved and the dripping of juice from the meat portions after the treatment is suppressed, so that traces of the saline-solution injection needles as well as the traces of the smoke injection needles could not be seen with the naked eye.

#### Brief description of the drawings

Figure 1 is a graph showing the change in state, in which smoke permeates fish meat in a very-low-temperature smoke treatment experiment conducted by the inventors, over time.

Figure 2 is a cross section showing a smoking chamber used to generate smoke with the required components in the method of the present invention.

Figure 3 is a cross section showing the constitution of a smoke injector used in the application of the present invention.

Figure 4 is a bottom view showing the arrangement state of smoke injection needles in the smoke injector.

Figure 5 is an illustrative diagram showing the injection state of bubbles of smoke into fish meat via the smoke injection needles.

Figure 6 is a cross section showing the main parts of an example of the abovementioned smoke injection needles.

Explanation of symbols:

- M Fish meat  
 1 Smoking chamber  
 2 Smoke filter unit  
 3 Smoke injector  
 22 Filter  
 32 Smoke injection needle  
 51 Bubble

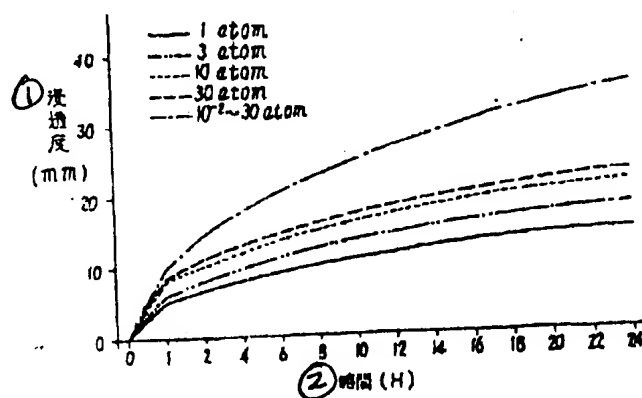


Figure 1

- Key: 1 Degree of permeation (mm)  
 2 Time (h)

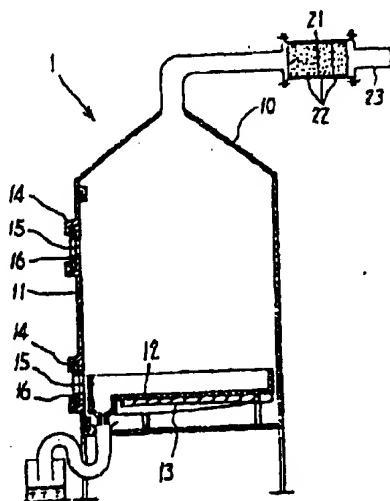


Figure 2

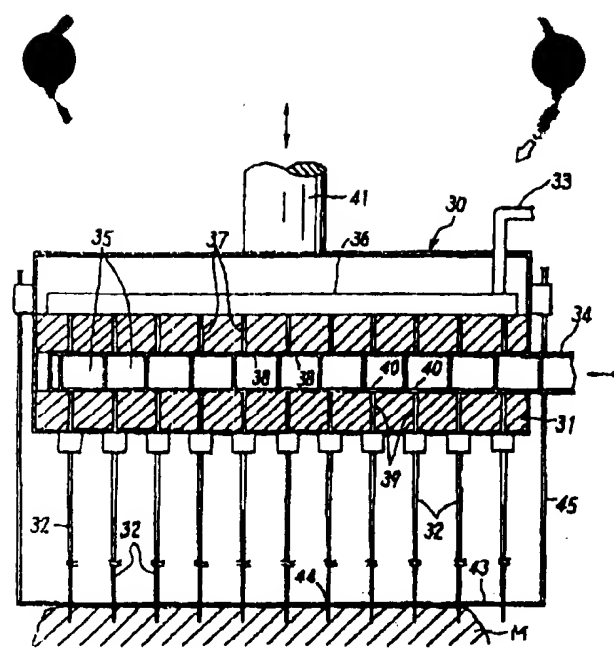


Figure 3

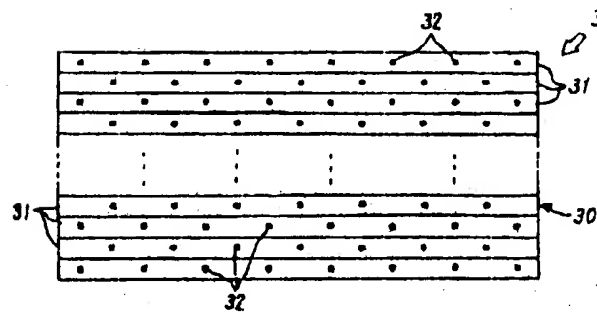


Figure 4

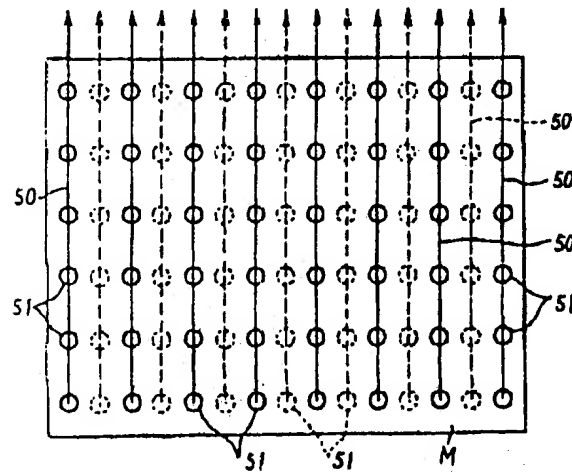


Figure 5

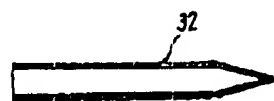


Figure 6